

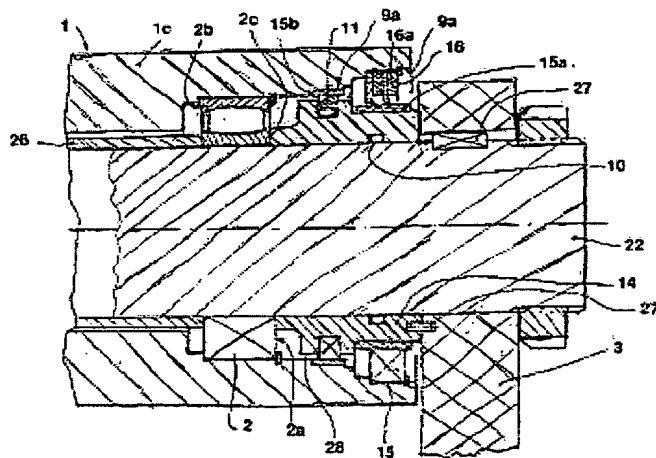
Rotary bearing for rollers for supporting steel rods after casting has antifriction bearing protected on one side by metal caps and cooled using water jacket, and skimmers having elements with metal lips on smooth metallic counter race

Patent number: DE10202525
Publication date: 2003-07-31
Inventor: FIGGE DIETER (DE)
Applicant: SMS DEMAG AG (DE)
Classification:
 - international: B22D11/128
 - european: B22D11/128R
Application number: DE20021002525 20020124
Priority number(s): DE20021002525 20020124

Report a data error here

Abstract of DE10202525

Rotary bearing has an antifriction bearing (2) protected on one side by metal caps and cooled using a water jacket, and one or more skimmers (16) for cinder, dirt, metal residues or grease having skimming elements (16a) with metal lips (17) on a smooth metallic counter race (15a).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 02 525 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 22 D 11/128

②1 Aktenzeichen: 102 02 525.8
②2 Anmeldetag: 24. 1. 2002
④3 Offenlegungstag: 31. 7. 2003

DE 102 02 525 A 1

⑦1 Anmelder:
SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf, DE

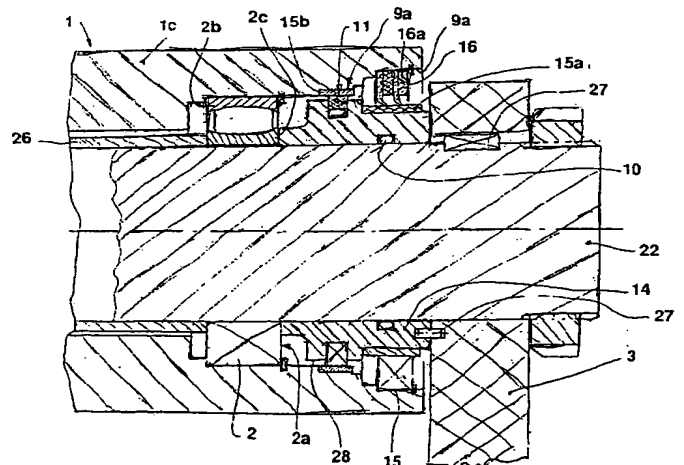
⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Valentin, Gihse, Große, 57072
Siegen

⑦2 Erfinder:
Figge, Dieter, 45147 Essen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Drehlagerung für Rollen zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von gegossenen Stahlsträngen

⑤7 Eine Drehlagerung für Rollen (1) zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von gegossenen Stahlsträngen, die ein geschütztes Wälzlager (2) aufweist, das außen mittels eines Wassermantels (4) kühlbar und im Inneren (2a) mit einer Fettfüllung (5) versehen ist, kann mit einer verbesserten Dichtwirkung für das Wälzlager (2) bei verlängerter Lebensdauer ausgestattet werden, indem im Bereich neben dem Wälzlager (2) ein oder mehrere Abstreifer für Zunder, Schmutz, Metallreste oder Fett angeordnet sind, deren ringförmige Abstreif-Elemente (16a) mit Metall-Lippen (17) an einem metallischen Gegenlaufring (15a; 15b; 16b) dichtend anliegen.



DE 102 02 525 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Drehlagerung für Rollen zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von gegossenen Stahlsträngen, die ein zumindest an einer Seite mit federnd schleifenden Metallkappen geschütztes Wälzlager aufweist, das außen mittels eines Wassermantels kühlbar und im Inneren mit einer Fettfüllung versehen ist.

[0002] Die bezeichnete Drehlagerung ist im wesentlichen aus der DE 24 39 359 C3 bekannt. Derartige Drehlagerungen sind in Stranggießmaschinen, insbesondere in den Sekundärkühlkammern stark beansprucht. Die verwendeten Kolbenringe als Dichtung für die Wälzlager schließen nicht immer dauerhaft gegen Wasser, Schmutz, Zunder u. dgl. dicht ab. Ein Problem stellt auch die Schmierung des Wälzlagers dar. Um den gesamten Freiraum im Wälzlager mit Schmierstoff gefüllt zu halten, sind sämtliche Wälzlager an eine zentrale Fettschmier-Einrichtung angeschlossen. In vorherbestimmten Zeitabständen wird über die Fettschmier-Einrichtung automatisch Schmierstoff in die Wälzlager gepumpt. Es kommt vor, dass das einzelne Wälzlager überschmiert wird. In solchen Fällen tritt überflüssiges Fett an den Kolbenringen aus. Die Folge ist einerseits ein übermäßiger Verbrauch an Schmierstoffen und andererseits gelangt der überschüssige Schmierstoff in das Kühlwasser. Die Wiederaufbereitung des verschmutzten Kühlwassers ist zeitaufwändig und verursacht unnötige Kosten.

[0003] Bei Versuchen hat sich gezeigt, dass neben den Kolbenringen metallische Lamellen-Ringe denselben Nachteil einer nicht auf Berührung beruhenden Dichtwirkung verursachen. Für den Fall, dass die Dichtung nicht vollständig aufliegt, gelangen Wasser und Schmutz in das Wälzlager, die das Wälzlager auf Dauer zerstören. Bei einem Totalausfall des Wälzlagers sind die Folgen Zeit- und kostenaufwändig, weil das betreffende Stützrollengerüst ausgetauscht werden muss, so dass ein erheblicher Produktionsausfall entsteht.

[0004] Der notwendige Aufwand in einer Stranggießmaschine ergibt sich durch die Bauweise, bei der die Sekundärkühlung zur Führung und Kühlung des Gießstranges dient. Sie besteht aus 4 bis 7 Segmenten. Jedes Segment wiegt etwa 25 bis 40 t und trägt etwa 8 bis 10 Führungsrollen oben und 8 bis 10 Führungsrollen unten, zwischen denen der heiße Gießstrang geführt wird. Sobald eine Drehlagerung beschädigt ist, muss das Segment aus der Anlage ausgebaut werden; die Reparatur kann nicht in der Anlage erfolgen. Der Ausbau des Segmentes (mit den Abmessungen ca. 4000 × 2.500 × 20 000 mm bei einem Gewicht von 25 t) ist mühsam und zeitaufwändig. Aus diesem Grund besteht die Forderung, dass die Drehlager eine Mindestlebensdauer von 1 Jahr aufweisen sollten.

[0005] Es ist auch nicht auszuschließen, dass ein totaler Energieausfall zum Verlust des Kühlwassers und zum Stillstand der Strangbewegung führt. Der glühende Gießstrang befindet sich aber noch in der Strangführung und strahlt seine Wärme an die Umgebung und damit an die Bauteile der Strangführung ab. Diese Belastung überstehen die Drehlager meist überhaupt nicht.

[0006] Die Lebenserwartung für die Wälzlager wird durch deren aggressives Umfeld erheblich vermindert. Die Abdichtung und die Schmierung der Wälzlager unterliegen einer hohen Wärme-Belastung, sind einer großen Menge von Kühlwasser mit der Gefahr der Wasserstein-Bildung, dem Zunder des Gießstrangs und Temperaturschwankungen zwischen 20°C bis 200°C ausgesetzt.

[0007] Insbesondere die großen Temperaturschwankungen wirken sich nachteilig auf die Dichtungen aus. Die in

Fest- und Loslagern geführten Rollen wachsen thermisch auf der Losseite um ca. 5 bis 7 mm, die von der Dichtung überbrückt werden müssen. Hinzu kommen Ablagerungen auf der Rollennachse, die geschmiert durch Wasser und Fett die Dichtungsringe, wie z. B. die robusten Kolbenringe, beim Verschieben beschädigen. Noch weniger können weiche, elastische Lippendichtungen, wie z. B. sog. Simmeringe, der Beanspruchung der Dichtung durch Kratzen auf den Rollennachsen standhalten. Der vorhandene Schmutz aus Wasser und Wasserstein bildet eine feste, nur schwer entfernbare Schicht, so dass die Lippendichtungen undicht werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einerseits die Dichtwirkung für das Wälzlager als solche zu verbessern und andererseits die Lebensdauer der Dichtmittel selbst zu erhöhen.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Bereich neben dem Wälzlager ein oder mehrere federnde Abstreifer für Zunder, Schmutz, Metallreste oder Fett angeordnet sind, deren ringförmige Abstreif-Elemente mit Metallsippen an einem metallischen glatten Gegenlaufring dichtend aufliegen. Dadurch wird die Dichtwirkung gegen eindringendes Kühlwasser erheblich verbessert und der Verschleiß der Dichtungsringe wird vermindert und somit die Lebensdauer der Dichtungsringe und der Wälzlager erhöht. Der die Zerstörung verursachende Schmutz gelangt dadurch von vorneherein nicht zu den Wälzlagern. Das Drehlager wird außerdem wartungsfrei.

[0010] Zur Absicherung der Dichtwirkung wird weiter vorgeschlagen, dass die ringförmigen Abstreif-Elemente mit ihren Metall-Lippen an einem Buntmetallring oder einem Sintermetallring mit Grafitinlage dicht anliegen. Die Dichtwirkung wird dadurch über die Schmierwirkung des Metalls und/oder des Graphits unterstützt, wobei der Verschleiß der Lippen vermindert wird. Der Abstreifer arbeitet rotatorisch und nicht nur translatorisch.

[0011] Eine Ausgestaltung ist ferner dadurch gegeben, dass die ringförmigen Abstreif-Elemente mit ihren Metall-Lippen an einem Gegenlaufring aus mit PTFE-(Polytetrafluorethylen) imprägnierten Metallen oder Ringen mit PTFE-Fasern in Kunststoff aufliegen.

[0012] Eine andere Ausgestaltung sieht vor, dass die ringförmigen Abstreifelemente mit den Metall-Lippen an einem Stahlring mit einer thermisch gespritzten Oxidbeschichtung dicht aufliegen, die eine dichte, harte Oberfläche bildet. Dadurch wird ebenfalls der Verschleiß zwischen den Lippen und der Gleitfläche vermindert. Dabei lassen sich Härten von 900 Vickers/65 HRC erzielen. Die Schicht kann aus 80% Chrom und 20% Al₂O₃ auf der Stahlfläche erzeugt werden. Die Schicht zeigt hohen Widerstand gegen Reibverschleiß bei höheren Temperaturen und ist korrosionsbeständig.

[0013] Die dichte, harte Oberfläche kann nach weiteren Merkmalen auch auf einer auf einem Rollenzapfen aufgeschobenen Buchse aufgebracht sein. Dadurch wird der verschleißende Bauteil austauschbar.

[0014] Eine die Dichtwirkung stärkende Maßnahme besteht ferner darin, dass um die Buchse gegenüber dem Rollenzapfen ein weiterer Dichtungsring eingelegt ist.

[0015] Die Erfindung ist auf unterschiedliche Lagergestaltungen anwendbar. So ist vorgesehen, dass ein das Wälzlager axial und radial abschließendes Bauteil aus einem Fortsatz des Lagerkörpers für die Rolle besteht.

[0016] Eine andere Einsatzstelle ergibt sich dadurch, dass das das Wälzlager axial und radial abschließende Bauteil aus einem Schutzdeckel besteht.

[0017] Rückstände auf dem Rollenzapfen aus Wasserstein, Schmutz oder Zunder können leichter dadurch besei-

tigt werden, dass in dem Schutzdeckel und/oder in dem das Wälzlager axial und radial abschließenden Bauteil ausgangsseitig jeweils ein Ringgehäuse mit Abstreif-Elementen angeordnet ist, wobei die Abstreif-Elemente ebenfalls auf einer dichten, harten Oberfläche aufliegen. Das Ringgehäuse kann dabei unmittelbar an die Ringdichtungen anschließend angeordnet sein, wodurch sich ein einheitlicher relativ kurzer dichter und harter Oberflächen-Abschnitt auf dem Rollenzapfen oder der Buchse ergibt.

[0018] Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, dass die Abstreif-Elemente teils an einem Abstreifer mit Metall-Lippen und teils an einem Abstreifer mit einer Elastomer-Lippe vorgesehen sind.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass in einem Ringgehäuse jeweils ein Abstreifer mit einer Metall-Lippe und ein Abstreifer mit einer Elastomer-Lippe vorgesehen sind.

[0020] Die Drehlagerung ist vorteilhafterweise allgemein anwendbar. Nach weiteren Merkmalen sind der Schutzdeckel und/oder das das Wälzlager axial und radial abschließende Bauteil sowohl den Fest-Lagern als auch den Los-Lagern zugeordnet.

[0021] Nach weiteren Vorteilen besteht das Wälzlager aus einem Pendelrollenlager. Ein solches Lager kann aus zwei Kegelrollen-Reihen oder aus Tonnen-Rollen gebildet werden.

[0022] Ein besonders hervorzuhebender Vorteil ergibt sich daraus, dass das Wälzlager bei Montage mit einer einmaligen Dauer-Fettfüllung aus hochtemperaturbeständigem Fett versehen ist. Dadurch fällt die Zentralschmieranlage mit ihrer kostenaufwändigen Verrohrung weg. Zusätzlich ergibt sich eine beachtliche Einsparung von Fett.

[0023] Gleichzeitig muss das überschüssige Fett nicht mehr aus dem Kühlwasser entfernt werden.

[0024] Der frei gewordene zentrische Raum in der Rollenchse kann nunmehr anderweitig genutzt werden. Dafür ist vorgesehen, dass die Kühlmedien für die Wälzlager durch coaxial und zentrisch verlaufende Vor- und Rückleitungen im Rollen Kern zu- oder abführbar sind.

[0025] Eine alternative Lösung der Erfindungsaufgabe ergibt sich dadurch, dass ein das Wälzlager innerhalb der Rolle axial festlegender Abstandskörper auf einer Achse vorgesehen ist, der jeweils axial am feststehenden Wälzlager-Innenring anliegt und dass die Rolle zentrisch mit einer Ausdrehung versehen ist, die eine dichte, harte Oberfläche aufweist, in der ein oder mehrere Dichtungsringe anliegen, die im feststehenden Abstandskörper eingelassen sind.

[0026] Diese Ausbildung kann noch dadurch verbessert werden, dass zwischen den Wälzlager-Innenringen zweier in einer Rolle benachbarter Wälzlager eine durchgehende Abstandsbuchse eingesetzt ist.

[0027] Die Dichtung kann weiter dadurch verbessert werden, dass axial neben dem auf einem Schaft des Abstandskörpers oder auf der Achse aufgezogenen Gegenlaufring ein weiterer Gegenlaufring vorgesehen ist und dass in dem Rollenmantel das Ringgehäuse für die Abstreif-Elemente, die auf dem aufgezogenen Gegenlaufring aufliegen, angeordnet ist.

[0028] Vorteilhaft ist außerdem, dass der Gegenlaufring des Abstandskörpers und/oder der Gegenlaufring des Rollenmantels mittels einer Verdrehsicherung festgelegt ist.

[0029] Dabei kann die Verdrehsicherung radial oder axial gerichtet ausgebildet sein.

[0030] Eine andere Dichtungsmaßnahme besteht noch darin, dass der Abstandskörper unmittelbar neben dem Wälzlager zusammen mit dem Rollenmantel eine berührungslose Labyrinthdichtung bildet.

[0031] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind

in der Zeichnung dargestellt und werden nachstehend näher erläutert.

[0032] Es zeigen:

[0033] Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch ein End-Drehlager auf einer feststehenden Achse.

[0034] Fig. 2A einen axialen Schnitt durch ein Ringgehäuse mit Abstreifer,

[0035] Fig. 2B einen alternative Ausführungsform (zu Fig. 1) der Abstreifer im Ringgehäuse,

[0036] Fig. 3 einen axialen Längsschnitt durch das End-Drehlager auf einer feststehenden Achse mit alternativer berührungsloser Dichtung,

[0037] Fig. 4 einen axialen Längsschnitt durch eine Rolle mit Lagerkörpern und Drehlagerungen,

[0038] Fig. 4A einen vergrößerten axialen Schnitt durch das Ringgehäuse mit den Abstreif-Ringen,

[0039] Fig. 5 eine Anordnung mehrerer Rollen auf einer Achse und

[0040] Fig. 5A einen Teilschnitt mit dem Einbau des Ringgehäuses und Ringdichtungen.

[0041] Die Drehlagerung ist für Rollen 1 zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von auf einer Stranggießmaschine gegossenen, heißen Stahlsträngen vorgesehen. In der Drehlagerung ist ein vor Schmutz, Wasser und Hitze geschütztes Wälzlager 2 neben einem Lagerkörper 3 angeordnet. Das Wälzlager 2 ist im Regelfall mittels eines Wassermantels 4 gekühlt und weist im Inneren 2a eine Fettfüllung 5 auf (vgl. Fig. 4).

[0042] Die im allgemeinen verwendeten Wälzlager weisen eine innere Abdichtung auf. Die beiden Stirnflächen sind mit Metallkappen abgedichtet, die im Außenring gelagert sind und federnd auf den Innenring drücken. Für den Fall, dass Wasser und Schmutz über eine defekte Wellendichtung eindringen sollten, wobei der Schmutz bis vor das Wälzlager eindringt, dauert es immer noch mehrere Wochen bis ein Wälzlager mit der internen Dichtung ausfällt.

[0043] Gemäß Fig. 1 ist in der Rolle 1 im Rollenmantel 1c ein Wälzlager 2 mit einem Wälzlager-Außenring 2b und einem Wälzlager-Innenring 2c vorgesehen, wobei zwischen dem Lagerkörper 3 und dem Wälzlager-Innenring 2c ein Abstandskörper 14 die gewünschte Distanz einstellt. Das Wälzlager 2 wird am Wälzlager-Außenring 2b mittels eines üblichen Seegerringes axial festgelegt. Zum (nicht gezeigten) benachbarten Wälzlager 2 hält eine Abstandsbuchse 26 den Abstand aufrecht. Zwischen einer gestuften Ausdrehung 9a des Rollenmantels 1c und dem Abstandskörper 14 befindet sich eine berührungslose Labyrinthdichtung 28. Daran anschließend ist zu einem Gegenlaufring 15a auf dem Abstandskörper 14 ein weiterer Gegenlaufring 15b im Rollenmantel 1c mit geringem Abstand aufeinanderfolgend vorgesehen. Mit dem Gegenlaufring 15a wirken die Abstreifer 16 in dem Ringgehäuse 15 und mit dem weiteren Gegenlaufring 15b ein weiterer Abstreifer 16 und dessen Abstreif-Elemente 16a zusammen. Die Gegenlaufringe 15a und 15b können mit einer thermisch gespritzten Oxidbeschichtung 21 versehen sein, so dass sie eine dichte, harte Oberfläche 11 besitzen (vgl. Fig. 2A). Die Achse 22 ist in dem Lagerkörper 3 mittels einer Verdrehsicherung 27 an einem Drehen gehindert. Gegenüber der Achse 22 ist der Abstandskörper 14 noch mit einem Wellendichtring 10 abgedichtet.

[0044] Die Abstreifer 16 sind in vergrößertem Maßstab in den Fig. 2 und 2A dargestellt. In einem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 2A) nimmt das Ringgehäuse 15 ein Abstreif-Element 16a mit einer Elastomer-Lippe 18 und ein Abstreif-Element 16a mit einer Metall-Lippe 17 auf. Die Abstreifer 16 können z. B. auf einem Buntmetallring 16b und dort auf der thermisch gespritzten Oxidbeschichtung 21 laufen. Der Buntmetallring 16b ist mittels einer Verdrehsicherung 27

auf der Achse 22 radial gegen Drehungen gesichert.

[0045] Buntmetall-Gleitlager können bis 400°C eingesetzt werden. Bei Betriebs-Temperaturen von 180°C können an anderen Stelle auch PTFE-impregnierte Metalle (Polytetrafluorethylen) oder PTFE-Fasern in Form von Gewebe auf Kunststoffen mit harzgebundenen Fasern verwendet werden. Auch dort ist der Schmierstoff schon in der Reibstelle enthalten und die Reibstelle arbeitet mit Mikroverschleiß. Die Belastbarkeit ist bei solchen Werkstoff-Kombinationen sehr hoch. Vorteilhaft sind hierbei auch die niedrigen Reibwerte im Trockenlauf und das fast völlige Fehlen von Stick-Slip-Bewegungen.

[0046] Das Ringgehäuse 15 nimmt in Fig. 2B jeweils Abstreifer 16 mit Metall-Lippen 17 auf und zwischen diesen bildet sich ein Schmutzsammelraum 29. Der Buntmetallring 16b ist ebenfalls durch radial gerichtete Verdrehssicherung 27 am Drehen gehindert.

[0047] In Fig. 3 ist im Gegensatz zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 anstelle von zwei Gegenlaufringen 15a und 15b nur der Gegenlaufring 15b als Buntmetallring 16b vorgesehen. Neben dem weiteren Dichtungsring 13 zwischen dem Abstandskörper 14 und der Achse 22 ist auch unter dem Buntmetallring 16b ein Wellendichtring 10 angeordnet. Das Wälzlager 2 ist als Toroidallager 23b ausgeführt und beidseitig mit den an den Seiten federnd schleifenden Metallkappen geschützt. Zwischen dem Rollenmantel 1c und dem Abstandskörper 14 ist die berührungslose Labyrinthdichtung 28 angeordnet. Anstelle der Labyrinthdichtung 28 kann auch ein konventioneller Simmerring oder andere gängige Wellendichtungen eingesetzt werden. Der Abstandskörper 14 ist mittels einer axial gerichteten Verdrehssicherung 27 versehen. Die Rolle 1 ist mittels einer Gewindemutter 25 gegen den Lagerkörper 3 verspannt.

[0048] In der Ausführungsform der Fig. 3 ist der Abstreifer 16 mit einer Doppelfunktion eingesetzt: Er dient sowohl als Abstreifer gegen Schmutz und Metallreste, sowie gegen Wasser als auch als Dichtung gegen Fett. Die berührungslose Labyrinth-Dichtung 28 dient als Bremse gegen das austretende Fett. Diese Bauweise ist für höchste Temperaturen geeignet. Dabei wird auf jedes elastische Dichtelement verzichtet.

[0049] Das Wälzlager 2 (Fig. 4) ist in einem axial und radial festliegend abschließenden Bauteil 6 eingebaut. Der Bauteil 6 hält das Wälzlager 2 an seinem Außenring 2b fest. Der Innenring 2c wird durch einen Lagerring 7, der im Rollenzapfen 1a verschraubt ist, festgelegt. Über den Lagerring 7 ist ein Außendeckel 8 gelegt und im Lagerkörper 3 verschraubt. Der Bauteil 6 besitzt eine Ringbohrung 9. Letztere nimmt zumindest zwei Dichtungsringe 10 auf, die auf der dichten, harten Oberfläche 11 aufliegen. Grundsätzlich kann sich diese dichte, harte Oberfläche 11 auf dem Rollenzapfen 1a befinden. Im Ausführungsbeispiel (Fig. 4) ist die harte Oberfläche 11 auf einer Buchse 12 aufgetragen. Die Buchse 12 trägt gegenüber dem Rollenzapfen 1a noch einen weiteren Dichtungsring 13.

[0050] Im linken Teil der Fig. 4 bildet der Lagerkörper 3 einen Fortsatz 3a, der das Wälzlager 2 aufnimmt und die Ringbohrung 9 aufweist. Im rechten Teil der Fig. 4 besteht der Bauteil 6 aus einem Schutzdeckel 14. In dem Schutzdeckel 14 und/oder in dem das Wälzlager 2 axial und radial abschließenden Bauteil 6 ist unmittelbar an die Dichtungsringe 10 anschließend jeweils ein Ringgehäuse 15 mit Abstreifern 16 aus einzelnen Abstreif-Elementen 16a eingesetzt. Die Abstreif-Elemente 16a liegen noch auf der dichten, harten Oberfläche 11 auf (Fig. 4A). Die Abstreif-Elemente 16a weisen einen Ring mit einer Metall-Lippe 17 und einen Ring mit einer Elastomer-Lippe 18 auf.

[0051] Gemäß Fig. 4 kann der Schutzdeckel 14 oder das

Bauteil 6 sowohl einem Fest-Lager 19 als auch einem Los-Lager 20 zugeordnet werden. Für ein Loslager 20 mit einer hohen Tragzahl und einer axialen Verschiebbarkeit zwischen dem Wälzlager-Außenring 2b und dem Wälzlager-Innenring 2c ist ein sog. Toroidallager 23b besonders geeignet. Hingegen eignen sich zweireihige Kegelrollenlager 23a besonders für ein Festlager 19.

[0052] Die dichte, harte Oberfläche 11 des rotierenden Rollenteils bzw. des Rollenzapfens 1a ist als die thermisch gespritzte Schicht 21 aus Chromoxid und Aluminiumoxid (Al_2O_3) auf Stahl aufgetragen.

[0053] In Fig. 5 ist eine 3teilige Rolle 1 auf einer durchgehenden Achse 22 in zwischenliegenden Lagerkörpern 3 gelagert. Die Rollen 1 sind mit der Gewindemutter 25 zusammengehalten. Jede der Rollen 1 ist mit einem Fest-Lager 19 und einem Los-Lager 20 ausgestattet. Die Lager sind mit den Schutzdeckeln 14 abgedeckt. Im Unterschied zu Fig. 4 gleiten die Dichtungsringe 10 innerhalb der Rolle 1 (Fig. 5A). Das Ringgehäuse 15 ist wiederum unmittelbar neben den Dichtungsringen 10 angeordnet und besitzt an den Ringen 16a die beschriebene Metall-Lippe 17 und die Elastomer-Lippe 18. Hier kann die Innenfläche der jeweiligen Rolle 1 mit der Beschichtung für die dichte, harte Oberfläche 11 versehen sein.

[0054] Der das Wälzlager 2 innerhalb der Rolle 1 axial festlegende Schutzdeckel 14 ist auf der Achse 22 vorgesehen und liegt jeweils axial am feststehenden Wälzlager-Innenring 2c an. Die Rolle 1 ist zentrisch mit einer Ausdehnung 9a versehen und weist eine dichte, harte Oberfläche 11 auf, in der ein oder mehrere Dichtungsringe 10 fest anliegen, wobei die Dichtungsringe 10 im feststehenden Schutzdeckel 14 eingelassen sind. Zwischen den Wälzlager-Innenringen 2c zweier in einer Rolle 1 benachbarter Wälzlager 2 ist eine durchgehende Abstandsbuchse 26 eingesetzt.

[0055] Die Wälzlager 2 jedes Rollenmantels 1c können aus einem Toroidallager 23b (Loslager) und als zweireihiges Kegelrollenlager 23a (Festlager) ausgeführt sein.

[0056] Das Wälzlager 2 wird bei Montage im Wälzlager-Innenring 2a mit einer einmaligen Dauer-Fettfüllung 5a aus hochtemperaturbeständigem Fett gefüllt.

[0057] Für die Zu- und Ableitung von Kühlmedien (in den Wassermantel 4) sind im Rollenmantel 1b koaxial und zentrisch Vor- und Rücklaufleitungen 24 angeordnet.

[0058] Die aufgezeigten Alternativen sind für höchste Temperaturen geeignet, wie sie insbesondere in Stranggießmaschinen vorkommen. In diesen Anlagen ist die Drehgeschwindigkeit am Abstreifer 16 relativ gering: Die Gießgeschwindigkeit von 1–6 m/min führt zu einer Geschwindigkeit an der Dichtung von 0,5 bis 3 m/min. Bei einer Gießgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/min, beträgt die Geschwindigkeit an der Dichtung ca. 1 bis 6 m/min.

[0059] Die beschriebene Lösung mit Metallabstreifer und Buntmetallring ist auch für höchste Geschwindigkeiten bis 100 m/min (z. B. für Twin-Rollen-Gießmaschinen) einsetzbar.

Bezugszeichenliste

- 1 Rolle
- 1a Rollenzapfen
- 1b Rollenkernel
- 1c Rollenmantel
- 2 Wälzlager
- 2a Wälzlager-Inneres
- 2b Wälzlager-Außenring
- 2c Wälzlager-Innenring
- 3 Lagerkörper
- 3a Fortsatz

- 4 Wassermantel
- 5 Fettfüllung
- 5a Dauer-Fettfüllung
- 6 Bauteil
- 7 Lagerring
- 8 Außendeckel
- 9 Ringbohrung
- 9a Ausdrehung
- 10 Wellendichtring
- 11 dichte, harte Oberfläche
- 12 Buchse
- 13 weiterer Dichtungsring
- 14 Abstandskörper
- 15 Ringgehäuse
- 15a Gegenlaufring
- 15b weiterer Gegenlaufring
- 15 Abstreifer
- 16a Abstreif-Elemente
- 16b Buntmetallring
- 16 Metall-Lippe
- 17 Elastomer-Lippe
- 19 Fest-Lager
- 20 Los-Lager
- 21 thermisch gespritzte Oxidbeschichtung
- 22 durchgehende Achse
- 23 Pendelrollenlager
- 23a Kegelrollenlager
- 23b Toroidallager
- 24 Vor- und Rücklaufleitungen
- 25 Gewindemutter
- 26 Abstandsbuchse
- 27 Verdrehsicherung
- 28 Labyrinthdichtung
- 29 Schmutzsammelraum

Patentansprüche

1. Drehlagerung für Rollen zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von gegossenen Stahlsträngen, die ein zumindest an einer Seite mit federnd schleifenden Metallkappen geschütztes Wälzlager aufweist, das außen mittels eines Wassermantels kühlbar und im Inneren mit einer Fettfüllung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich neben dem Wälzlager (2) ein oder mehrere federnde Abstreifer (16) für Zunder, Schmutz, Metallreste oder Fett angeordnet sind, deren ringförmige Abstreif-Elemente (16a) mit Metall-Lippen (17) an einem metallischen glatten Gegenlaufring (15a; 15b; 16b) dichtend aufliegen.
2. Drehlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Abstreif-Elemente (16) mit ihren Metall-Lippen (17) an einem Buntmetallring (16b) oder einem Sintermetallring mit Grafiteinlage dicht anliegen.
3. Drehlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Abstreif-Elemente (16) mit ihren Metall-Lippen (17) an einem Gegenlaufring (15a; 15b) aus mit PTFE-imprägnierten Metallen oder Ringen mit PTFE-Fasern in Kunststoff aufliegen.
4. Drehlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Abstreifelemente (16) mit den Metall-Lippen (17) an einem Stahlring mit einer thermisch gespritzten Oxidbeschichtung (21) dicht aufliegen, die eine dichte, harte Oberfläche (11) bildet.
5. Drehlagerung nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die dichte, harte Oberfläche (11) auf einer auf einem Rollenzapfen (1a) aufge-

schobenen Buchse (12) aufgebracht ist.

6. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass um die Buchse (12) gegenüber dem Rollenzapfen (1a) ein weiterer Dichtungsring (13) eingelegt ist.

7. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein das Wälzlager (2) axial und radial abschließendes Bauteil (6) aus einem Fortsatz (3a) des Lagerkörpers (3) für die Rolle (1) besteht.

8. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das das Wälzlager (2) axial und radial abschließende Bauteil (6) aus einem Schutzdeckel (14) besteht.

9. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schutzdeckel (14) und/oder in dem das Wälzlager (2) axial und radial abschließenden Bauteil (6) ausgangssseitig jeweils ein Ringgehäuse (15) mit Abstreif-Elementen (16a) angeordnet ist, wobei die Abstreif-Elemente (16a) ebenfalls auf einer dichten, harten Oberfläche (11) aufliegen.

10. Drehlagerung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstreif-Elemente (16a) teils an einem Abstreifer (16) mit Metall-Lippen (17) und teils an einem Abstreifer (16) mit Elastomer-Lippen (18) vorgesehen sind.

11. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Ringgehäuse (15) jeweils ein Abstreifer (16) mit einer Metall-Lippe (17) und ein Abstreifer (16) mit einer Elastomer-Lippe (18) vorgesehen sind.

12. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzdeckel (14) und/oder das das Wälzlager (2) axial und radial abschließende Bauteil (6) sowohl den Fest-Lagern (19) als auch den Los-Lagern (20) zugeordnet sind.

13. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (2) aus einem Toroidallager (23b) besteht.

14. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager (2) bei Montage mit einer einmaligen Dauer-Fettfüllung (5a) aus hochtemperaturbeständigem Fett bei versehen ist.

15. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmedien für die Wälzlager (2) durch koaxial und zentrisch verlaufende Vor- und Rücklaufleitungen (24) im Rollenkern (1b) zu- oder abführbar sind.

16. Drehlagerung für Rollen zum Stützen, Führen und/oder Transportieren von heißen Metallsträngen, insbesondere von gegossenen Stahlsträngen, die ein an den Stirnseiten geschütztes Wälzlager aufweisen, das außen mittels eines Wassermantels kühlbar und im Inneren mit einer Fettfüllung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein das Wälzlager (2) innerhalb der Rolle (1) axial festlegender Abstandskörper (14) auf einer Achse (22) vorgesehen ist, der jeweils axial am feststehenden Wälzlager-Innenring (2c) anliegt und dass die Rolle (1) zentrisch mit einer Ausdrehung (9a) versehen ist, die eine dichte, harte Oberfläche (11) aufweist, in der ein oder mehrere Dichtungsringe (10) anliegen, die im feststehenden Abstandskörper (14) eingelassen sind.

17. Drehlagerung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Wälzlager-Innenringen (2c) zweier in einer Rolle (1) benachbarter Wälzlager (2) eine durchgehende Abstandsbuchse (26) eingesetzt ist.

18. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass axial neben dem auf einem Schaft (14a) des Abstandskörpers (14) oder auf der Achse (22) aufgezogenen Gegenlaufring (15a), ein weiterer Gegenlaufring (15b) vorgesehen ist und dass in dem Rollenmantel (1c) das Ringgehäuse (15) für die Abstreif-Elemente (16a), die auf dem aufgezogenen Gegenlaufring (15a) aufliegen, angeordnet ist. 5

19. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenlaufring (15a) des Abstandskörpers (14) und/oder der Gegenlaufring (15b) des Rollenmantels (1c) mittels einer Verdrehsicherung (27) festgelegt ist. 10

20. Drehlagerung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehsicherung (27) radial oder axial gerichtet ausgebildet ist. 15

21. Drehlagerung nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandskörper (14) unmittelbar neben dem Wälzlager (2) zusammen mit dem Rollenmantel (1c) eine berührungslose Labyrinthdichtung (28) bildet. 20

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

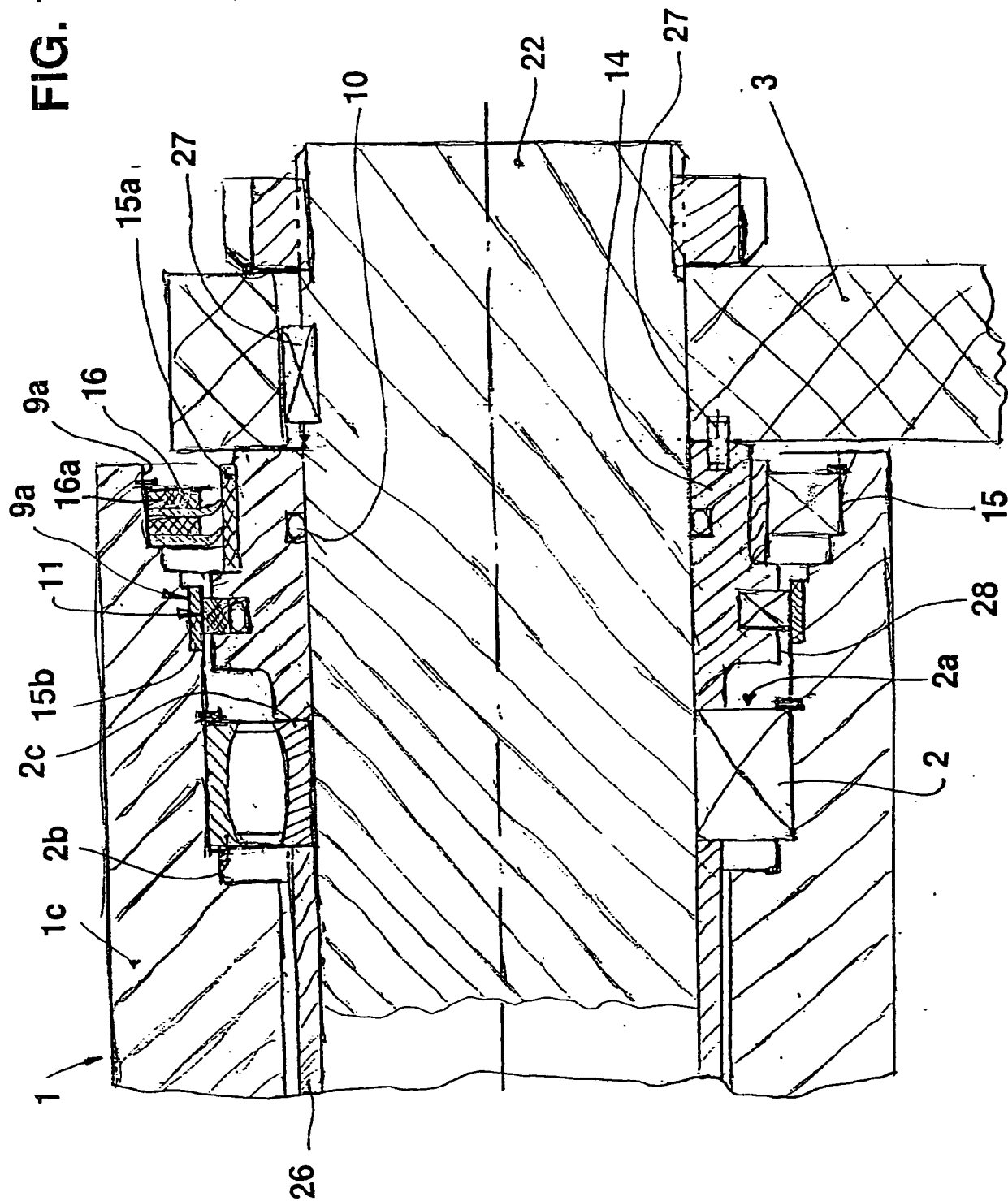
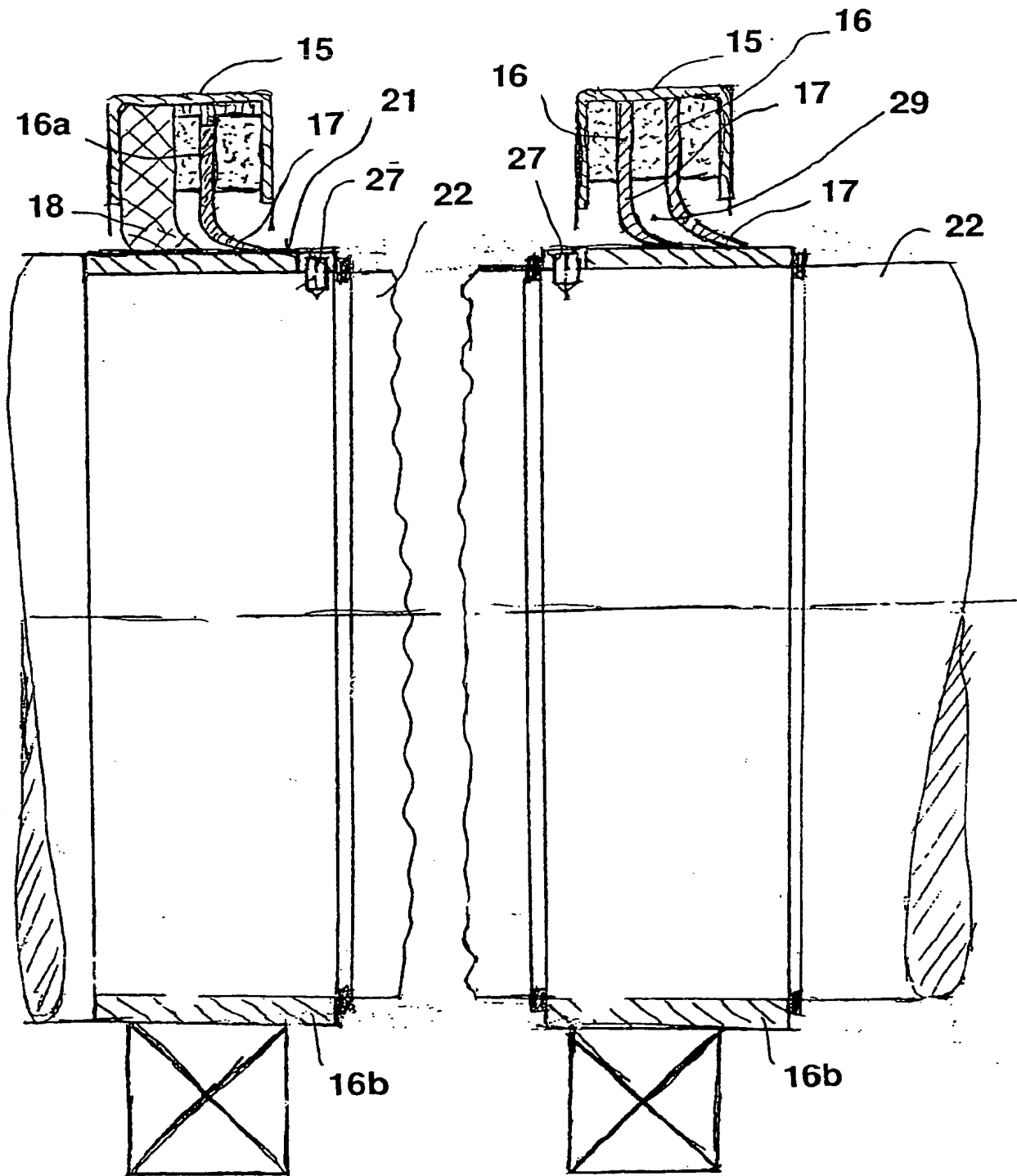


FIG.2A

FIG. 2B



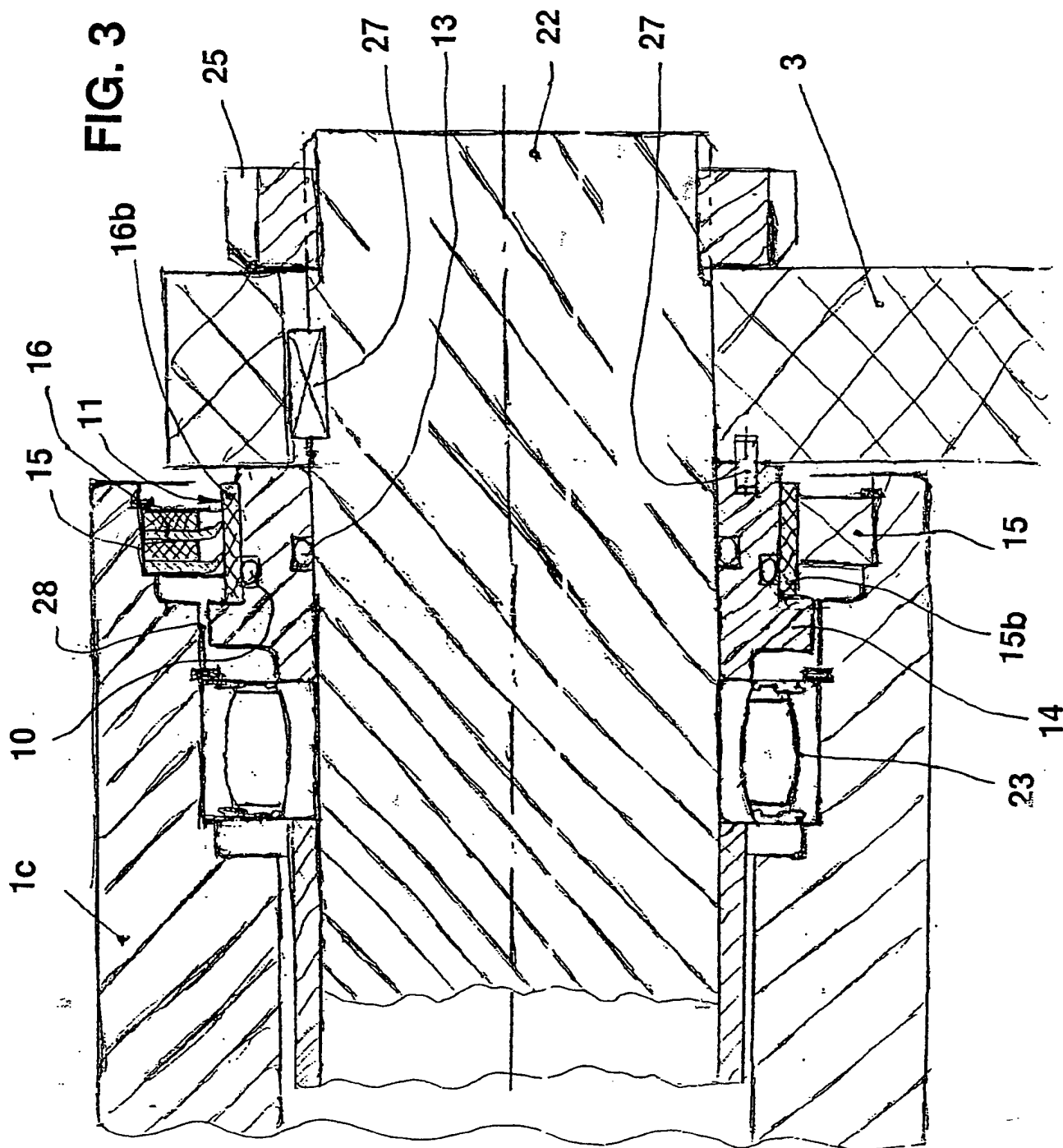


FIG. 4A

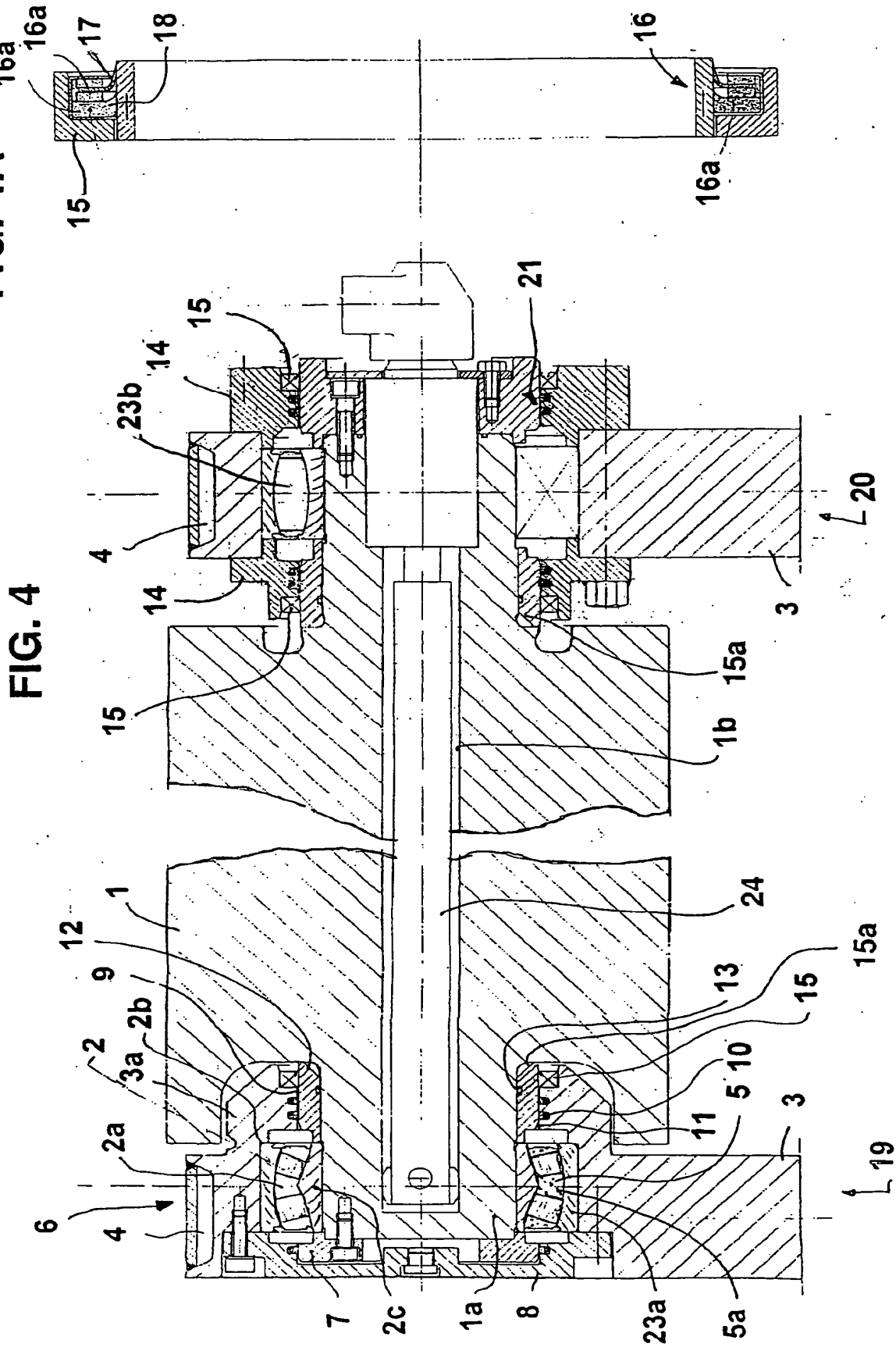


FIG. 5A

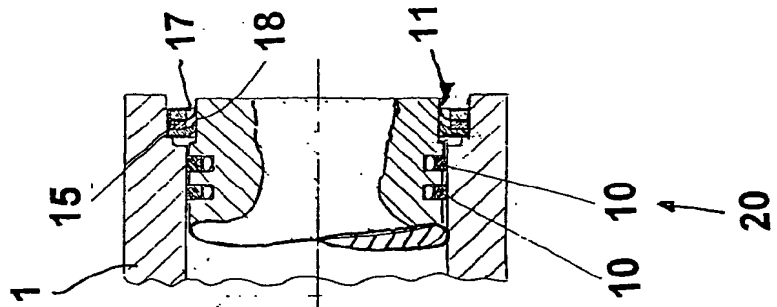
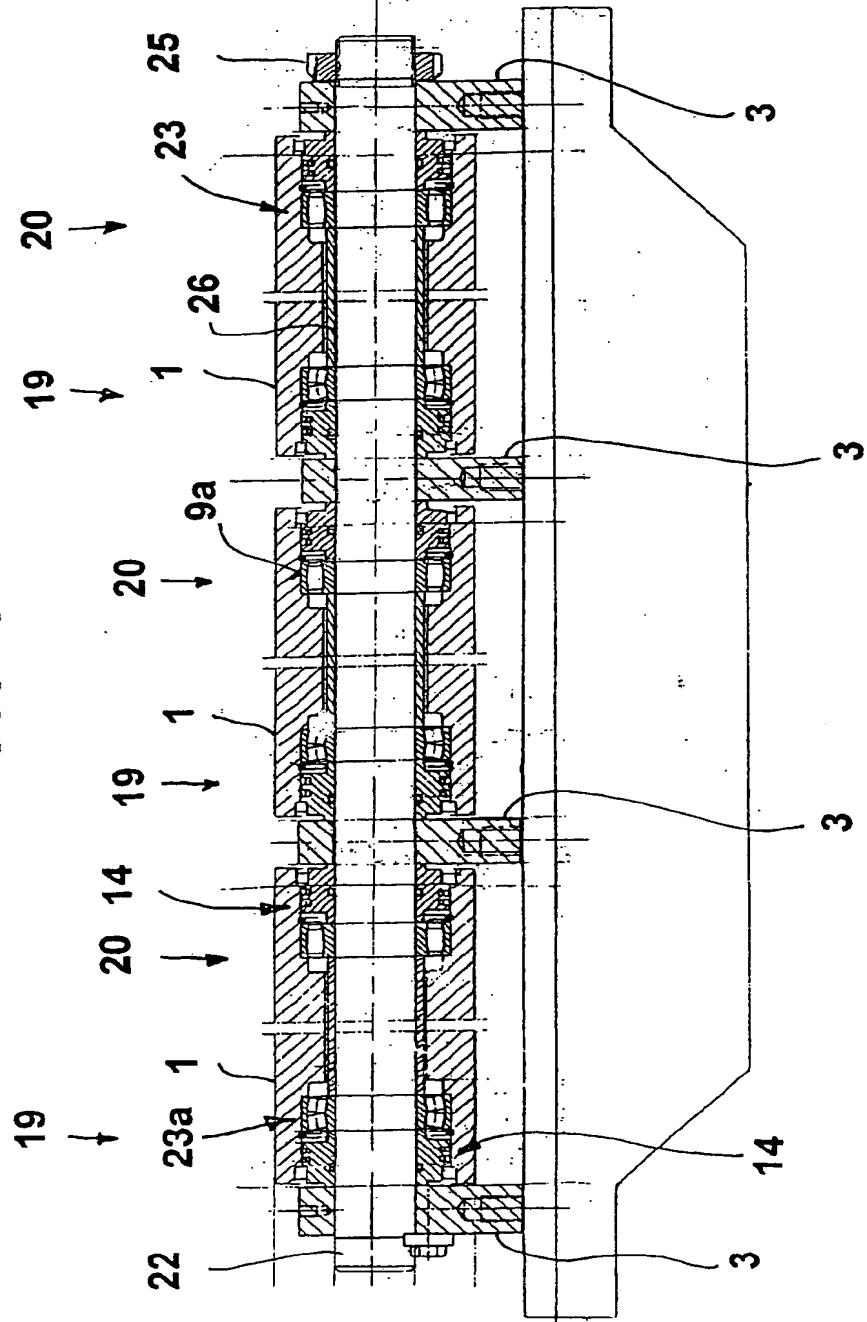


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)